

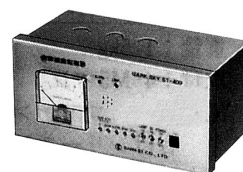
# 光透過式排煙濃度監視計（マークスカイ）

## ST-300, ST-400

マークスカイST-300・ST-400は、ボイラや真空蒸発器の燃焼排ガスの煤煙濃度を連続して監視する装置で、投光器と受光器を組み合わせ、光の透過率により煤煙濃度を測定しリンゲルマン濃度で表示します。煙道に取り付けられる投光器・受光器には、独特のレンズ曇り防止機構（2重クッションチャンバ方式）が組み込まれており、レンズの汚れを防止しています。本器は光を発する投光器、光を受ける受光器、煤煙濃度を指示する指示計及びその他の補機より成り立っています。



ST-300指示計



ST-400指示計

### システム構成

| 投光器・受光器       | 指示計                       | 予備品（各1ヶ標準付属）       |
|---------------|---------------------------|--------------------|
| 投・受光器補機<br>   | ST-300<br>                | 投光器ランプ（12V 6W）<br> |
| 普通型ファン<br>    | ST-400<br>                | 指示計用ヒューズ（3A）<br>   |
| 強力型ファン<br>    | 指示計取付用補機<br>              | 記録計（オプション）<br>     |
| エアーパージ用金具<br> | ST-300 用<br>壁掛取付用ボックス<br> |                    |
| 屋外カバー<br>     | 盤取付金具<br>2ヶ1組<br>         |                    |

### 形番構成

| 形 番    | 選択仕様  |       | 付加仕様 | 内容・選定基準                                                                                                            |
|--------|-------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 取付用補器 | 風圧用補器 |      |                                                                                                                    |
| ST-300 |       |       |      | 制御盤埋込型（取付金具付）：指示計・投光器・受光器・煙道取付用短管で構成                                                                               |
| ST-400 |       |       |      | 壁掛型：指示計・投光器・受光器・煙道取付用短管で構成                                                                                         |
|        | C     |       |      | 壁掛取付ボックス付（ST-300用指示計を壁掛にする場合に使用）                                                                                   |
|        | P     |       |      | 取付金具付（ST-400用指示計を制御盤埋込にする場合に使用）                                                                                    |
|        |       | W     |      | 普通型ファン付（煙道内圧=0～147.1 Pa（0～15 mmAq）迄）                                                                               |
|        |       | Y     |      | 強力型ファン付<br>煙道内圧=147.1～196.1 Pa（15～20 mmAq）以下<br>ボイラの種別：炉筒煙管・水管・貫流<br>設置場所：煙道の上下に設置<br>設置場所：煙道の横引きが30 m以下で、煙道の途中に設置 |
|        |       | A     |      | エアーパージ用金具付<br>煙道内圧が196.1 Pa（20 mmAq）以上<br>燃料：ガス、煙道内排ガス温度：300℃以上<br>取付方法：①計装用の空気を使用する<br>②ボイラ送風機より空気配管をする           |
|        |       |       | R    | 屋外カバー付（投・受光器を屋外に設置する場合に使用）                                                                                         |
|        |       |       | SR   | その他の特殊仕様                                                                                                           |

注1）記録計の有・無は、形番構成コードには表示されませんので、100 V 用・200 V 用を別途ご指示ください。

## 仕 様

## 1. ST-300, ST-400共通仕様

|      |                    |
|------|--------------------|
| 測定対象 | ： 燃焼排ガス            |
| 測定原理 | ： 光透過式             |
| 測定範囲 | ： リンゲルマン濃度0～5度     |
| 測定条件 | ： 投・受光器の距離4.5 m 以内 |

## 2. 指示計

| 形 番       | ST-300型                                    | ST-400型                       |
|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| 取付方法      | 盤埋込                                        | 盤埋込 / 壁掛共用                    |
| 濃度指示      | リンゲルマン濃度0～5度                               |                               |
| 指示精度      | ±2%以内                                      |                               |
| 感度切換      | 2段階                                        | 3段階(ディップスイッチ付)                |
| 警報設定      | 出荷時の設定は濃度1、0.1～5度可変、外部警報接点 1 点付            |                               |
| 出 力       | DC 4～20 mA                                 |                               |
| 電 源       | AC 100 V / 200 V、50 / 60 Hz 単相 (自動電圧切換機能付) |                               |
| 安定度       | 電源電圧±10%に対して指示値±5%以内                       |                               |
| 消費電力      | 15 VA                                      |                               |
| 許容周囲温度    | －10～＋65℃                                   |                               |
| 絶縁抵抗 / 耐圧 | DC 500 V 10 M Ω以上 / AC 1000 V 1 分間         |                               |
| 塗装色       | 表面アルミヘアライン仕上                               | 表面アルマイト仕上<br>その他マンセル5 Y 7 / 1 |
| 質 量       | 約1.5 kg                                    | 約2.7 kg                       |

## 3. 指示計取付用補機

- a) ST-300用指示計を壁掛にする場合  
壁掛取付用ボックス  
材 質           ： 鋼板製  
塗装色           ： マンセル5 Y 7 / 1半ツヤ
- b) ST-400用指示計を制御盤埋込にする場合  
壁取付金具   ： 2ヶ1組

## 4. 投光器・受光器

- 2重クッションチャンバー式曇り防止機構付  
材 質           ： 鋼板型抜製  
投光ランプ       ： 12 V、6 W、スワン球  
受光素子        ： 太陽電池  
許容周囲温度    ： －10～＋70℃  
本体取付フランジ： JIS 5 K 50 A F. F. 内径 PT 2  
煙道取付短管    ： 50 A SGP. 長さ135 mm PF 2ネジ切り  
塗装色           ： マンセル5 Y 7 / 1半ツヤ  
質 量            ： 各2.8 kg
- 注1. 投・受光器を取り付ける煙道の内圧がマイナスの場合には、  
上記曇り防止機構の働きでファン取付の必要はありません。

## 5. ファン

## 5-1. 普通型ファン(コード：W)

- 材 質           ： 鋼板 / アルミ  
塗装色           ： 灰色  
電 源           ： 単相50 / 60 Hz, 100 V のみ  
質 量           ： 約1.3kg  
取 付           ： 4-M 5ネジ

## 普通型ファン特性

| 周波数   | 電 流    | 入 力  | 回転数        | 最大風量                     | 最大静圧                 |
|-------|--------|------|------------|--------------------------|----------------------|
| 50 Hz | 0.45 A | 25 W | 2640 r.p.m | 1.50 m <sup>3</sup> /min | 147.1Pa<br>(15 mmAq) |
| 60 Hz | 0.40 A | 23 W | 2840 r.p.m | 1.62 m <sup>3</sup> /min | 176.5Pa<br>(18 mmAq) |

## 5-2. 強力型ファン(コード：Y)

- 材 質           ： 鋼板 / アルミ  
塗装色           ： 黒色  
電 源           ： 単相50 / 60 Hz, 100 V のみ  
質 量           ： 約2.2 kg  
取 付           ： 4-M 5ネジ

## 強力型ファン特性

| 周波数   | 最大電流   | 回転数        | 最大風量                     | 最大静圧                 |
|-------|--------|------------|--------------------------|----------------------|
| 50 Hz | 0.37 A | 2900 r.p.m | 2.80 m <sup>3</sup> /min | 196.1Pa<br>(20 mmAq) |
| 60 Hz | 0.43 A | 3450 r.p.m | 3.20 m <sup>3</sup> /min | 274.6Pa<br>(28 mmAq) |

(注) ① いずれのファンも100 V 用のみですから電源200 V の場合は  
シリーズ配線としてください。

② 電源200 V の場合には1台では使用できません。

## 6. エアーパージ用金具(コード：A)

- 材 質           ： 鋼板 板厚6 mm  
エアーパージ口   ： R 3 / 8 メス  
取 付           ： 2-M 4ネジ

## 7. 屋外カバー(コード：R)

- 投・受光器を屋外に設置する場合に使用します。  
カバー両側の蝶ボルトを外せば、カバーは上側に開けられます。  
材 質           ： 鋼板  
塗装色           ： マンセル5 Y 7 / 1半ツヤ  
取 付           ： 投・受光器本体取付 JIS 5 K 50 A  
フランジの取付ボルトにて本体と同時締付。

## 8. 予備品(各1ヶ標準付属)

- a) 投光器用ランプ   ： 12 V、6 W  
b) 指示計用ヒューズ： 3 A ヒューズ

## 9. 記録計(オプション)

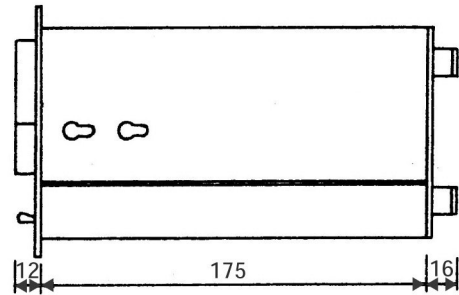
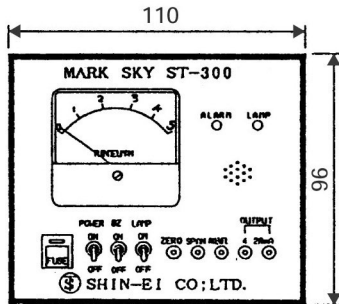
本器は小型マイクロジェット記録計で、マークスカイ指示計の出力  
端子と接続すれば、煤煙濃度を連続記録できます。

- 形 番           ： PHC 1  
形 状           ： パネル組込型  
記録方式        ： インクジェット方式  
記録振幅        ： 100 mm フルスケール  
入力信号        ： DC 4～20 mA  
入力抵抗        ： 250Ω  
記録紙送り速度   ： 5～400 mm/h  
記録紙           ： 折たたみ、全長15.08 m  
電 源            ： AC 100 V or 200 V、50 / 60 Hz  
消費電力        ： 約20 VA  
質 量            ： 約2.8 kg

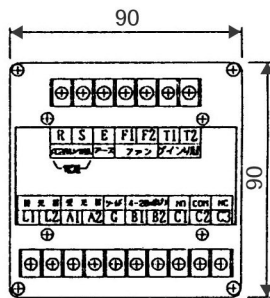
## 外形寸法図 (単位: mm)

## ■ST-300指示計

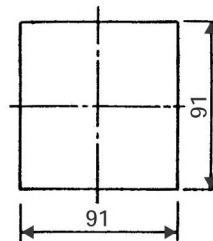
盤表面……アルミヘアライン仕上



・裏面図



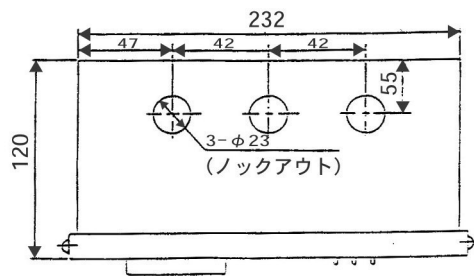
・パネルカット寸法



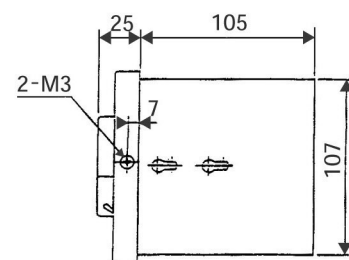
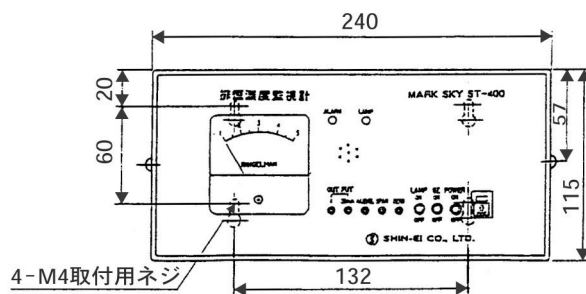
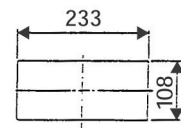
## ■ST-400指示計

塗装色: 表 面……アルマイト仕上

その他……マンセル5 Y 7 / 1 半ツヤ

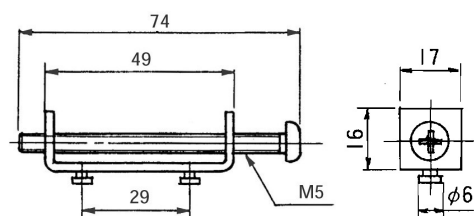


・パネルカット寸法



## 〈取付用補機〉

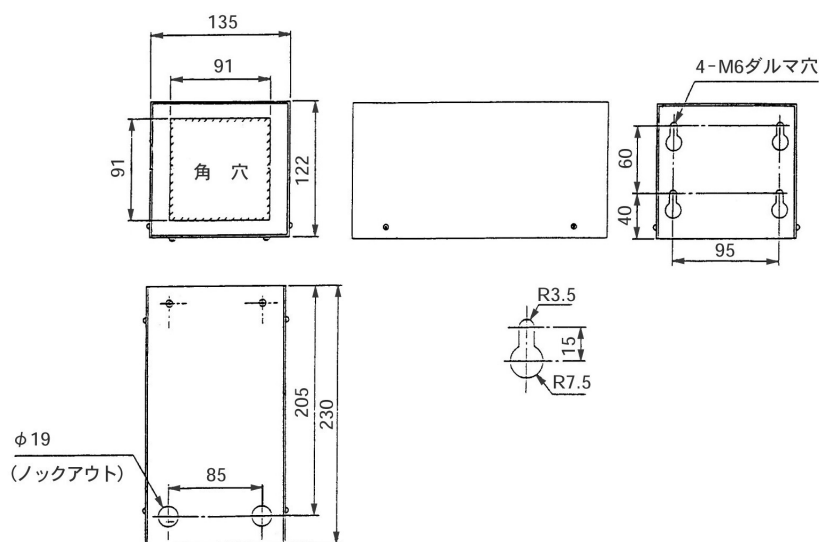
## ■盤取付金具2ヶ1組



## ■ST-300用壁掛取付用ボックス

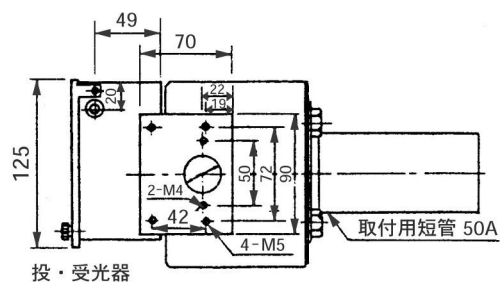
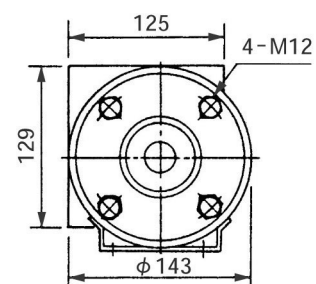
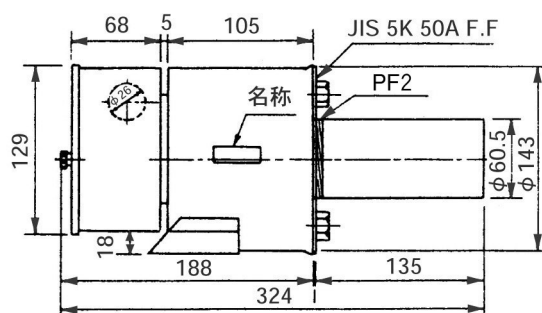
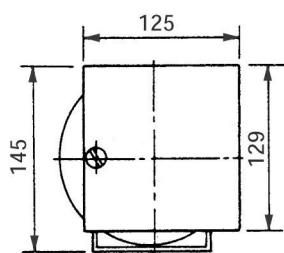
塗装色：マンセル5 Y 7 / 1半ツヤ

材 質：鋼板製



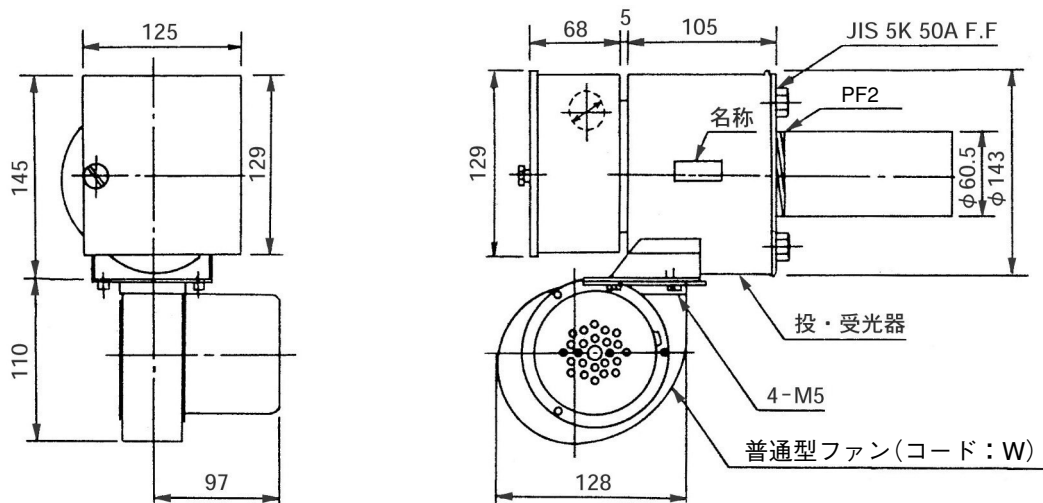
## ■投光器 / 受光器

塗装色：マンセル5 Y 7 / 1半ツヤ

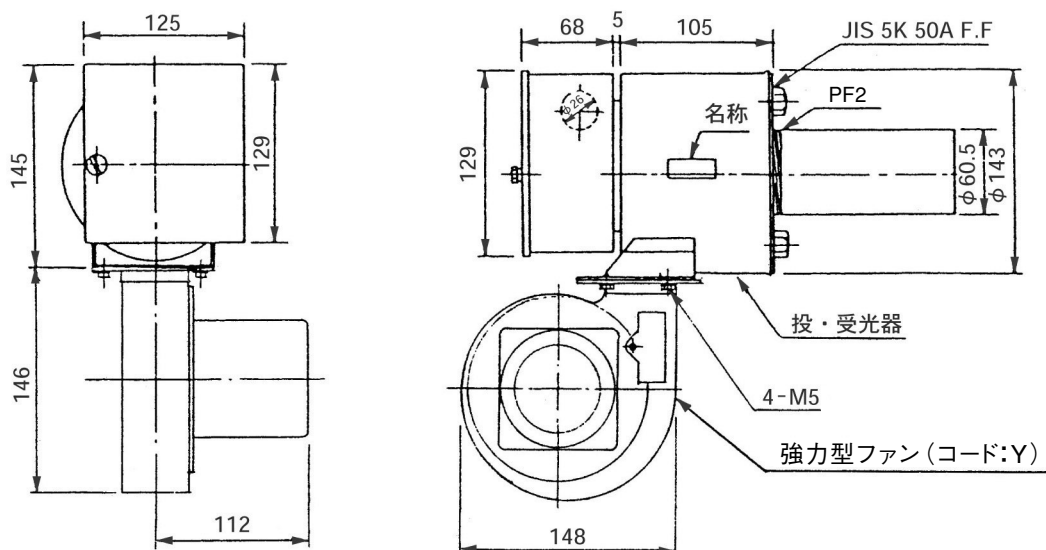


## 〈風圧用補機〉

## ■普通型ファン(コード:W)付

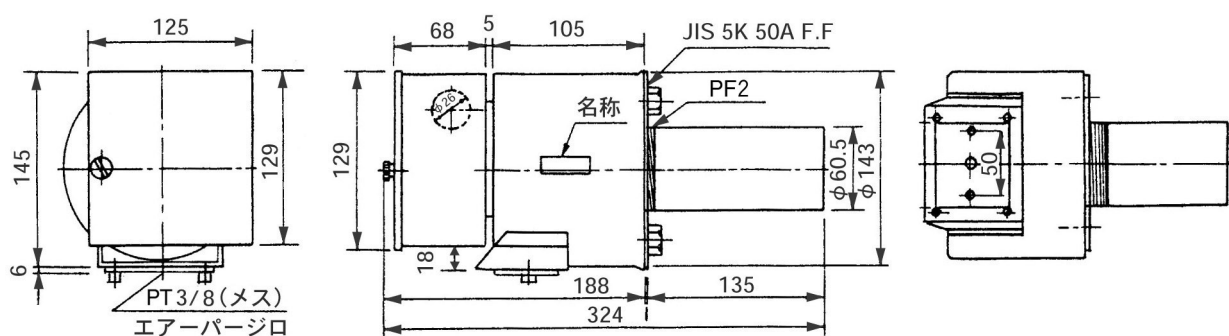


## ■強力型ファン(コード:Y)付

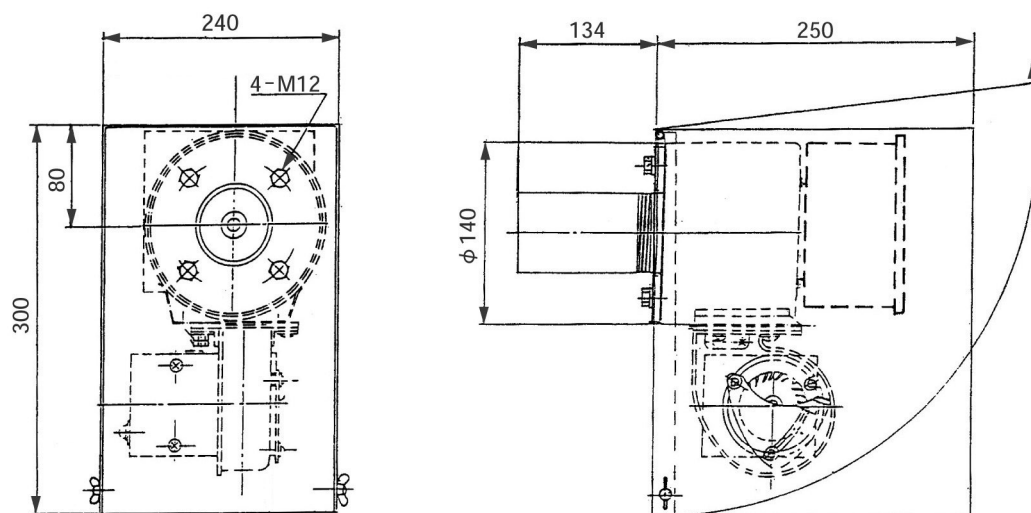


## ■エアージ用金具(コード:A)付

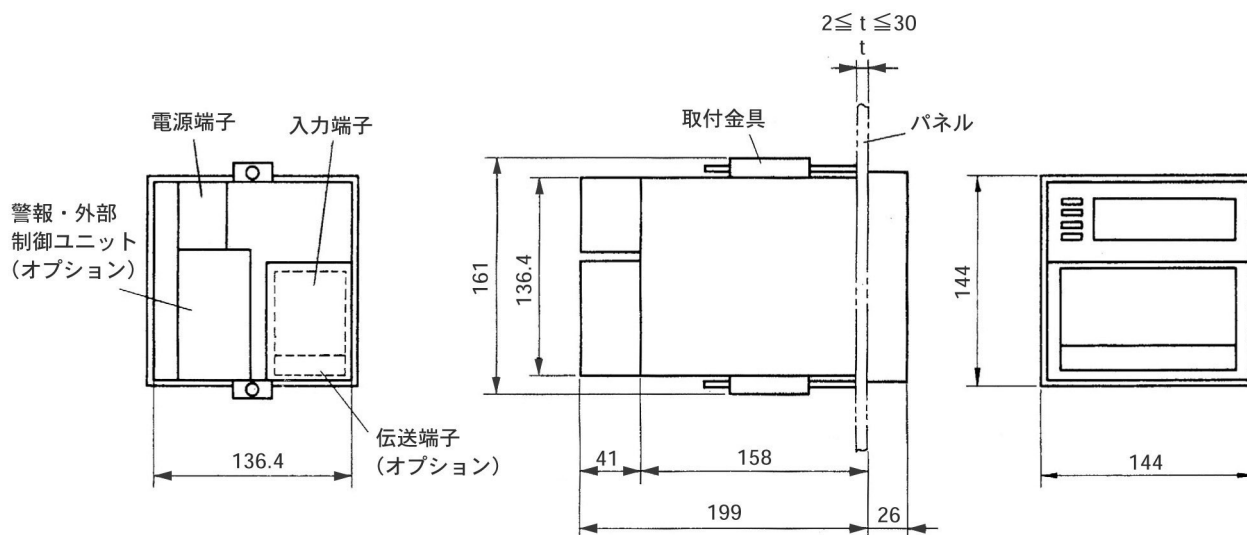
材 質: 鋼板 板厚6mm  
 エアージロ: PT 3/8 メス  
 取 付: 2-M4ネジ



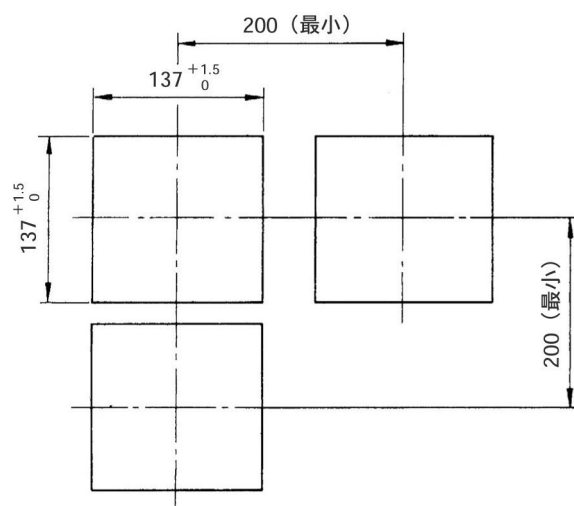
## ■屋外カバー(コード:R)付



## ■記録計(オプション)



## ・パネル穴開け寸法



## 投光器・受光器の取付方法

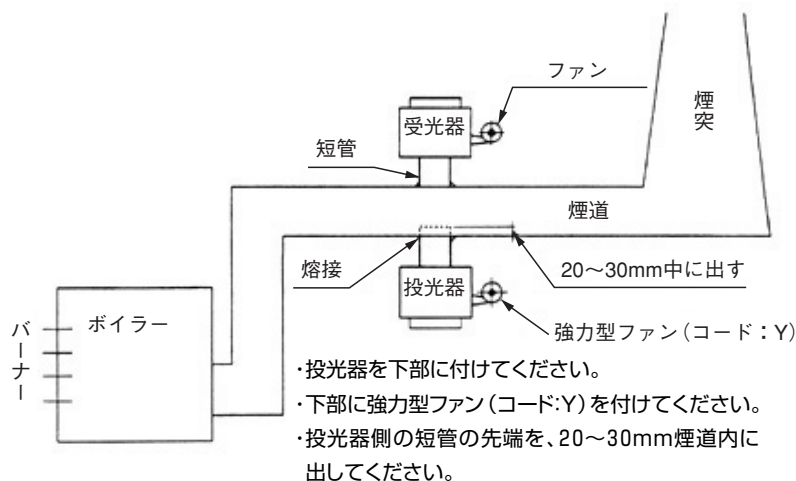
※ボイラー出口より1.5m以上離れた、周囲温度の低いところを選んでください。

### ■煙道の上下に取付の場合

## 上下に取り付けるケース例

・煙道が壁にくっついている場合

- ・ボイラーからの立ち上げがすぐの場合



### ■取付用短管を煙道熔接する場合

注1) 光軸芯が合っていないと誤指示の原因となります。

取付は下記に従って正確に施工してください。



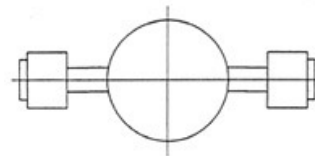
注2) 投・受光器を取り付ける煙道の内圧に従って、投・受光器の補機を次のように選んでください。

|           |                  |
|-----------|------------------|
| 投・受光器補機   | 煙道内圧             |
| 不 要       | マイナス圧(負圧)        |
| 普通型ファン    | +98Pa以下          |
| 強力型ファン    | +98Paを超え+176Pa以下 |
| エアージェット金具 | +176Paを超すもの      |

ファン100 V 電源用のみとなっています。  
電源200 V の場合、1台では使用できません。

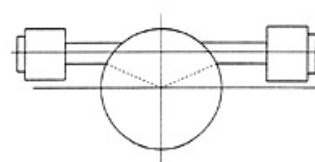
### ■縦型煙道に取付の場合

煙道の中心線上に取り付けてください。



### ■横型煙道に取付の場合

煙道中心線より10～15%上に取り付けてください。



☆短管は、付属品として納入します。

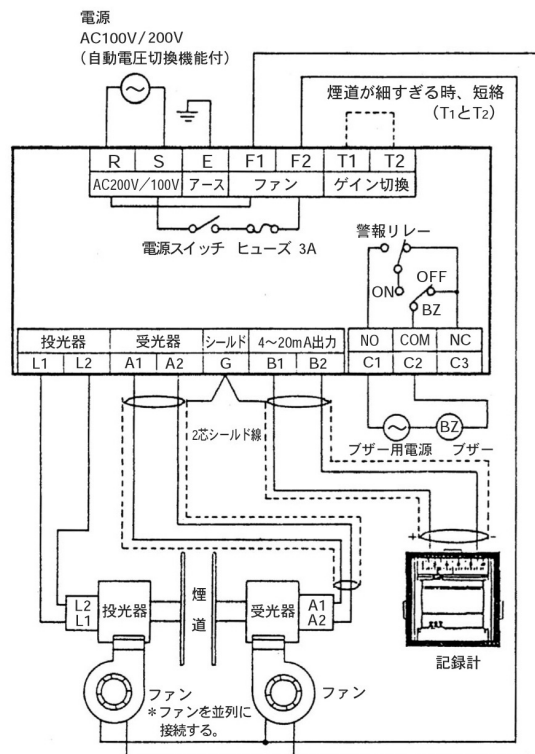
- 1.煙道の両端にφ65程の穴を開けてください。
- 2.芯を出すために、40Aのガス管を用意して煙道に貫通し、短管を両側から通してください。
- 3.最初に片側のみ全周溶接し、次にもう一方のフランジ筒を4点溶接した後40Aのガス管を抜き取り、全周溶接してください。
- 4.投光器・受光器を短管のネジ部に取り付けてください。  
(この時、ネジ部に焼付防止剤を塗付してください。)

## 外部配線図

## ■ST-300

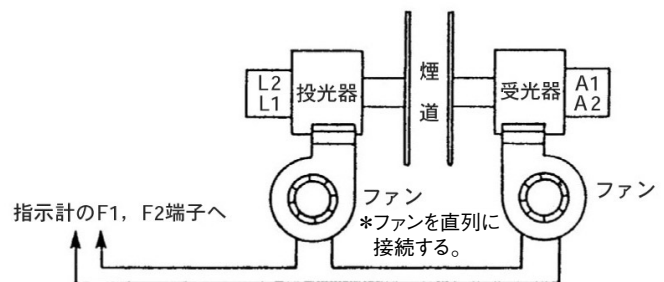
## ●電源がAC100Vの時

ファンの配線は並列に接続してください。



## ●電源がAC200Vの時

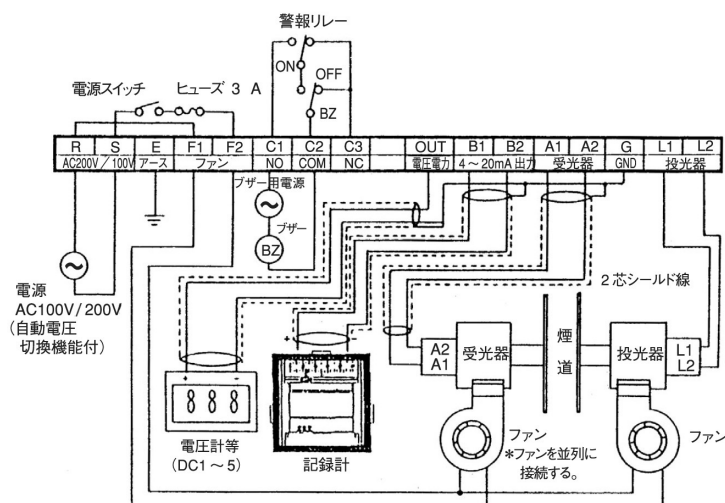
ファンの配線は直列(シリーズ)に接続してください。



## ■ST-400

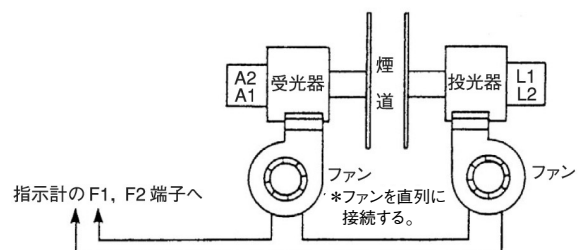
## ●電源がAC100Vの時

ファンの配線は並列に接続してください。



## ●電源がAC200Vの時

ファンの配線は直列(シリーズ)に接続してください。



## 電気工事上の注意点

※外乱防止のため、厳守願います。

①濃度計の電源は、独立電源としてください。

②投・受光器から指示計までの配線は、下記の基準で施工願います。

☆指示計と受光器間の配線(A1,A2端子:信号線)

100m以下→1.25mm<sup>2</sup>-2芯 シールド線(CVVS等)

100m以上→ご相談ください。

☆指示計と投光器間の配線(L1,L2端子:ランプ用)

20m以下→1.25mm<sup>2</sup>-2芯 軟銅線(IV,CVV等)

20m~100m→2mm<sup>2</sup>-2芯 軟銅線(IV,CVV等)

100m以上→ご相談ください。

③配線は、他の動力線・信号線等の同一配管を避け、単独配管としてください。

④他の高压電線管との並列(ラック)施工は避けてください。

## ボイラー及び圧力容器安全規則

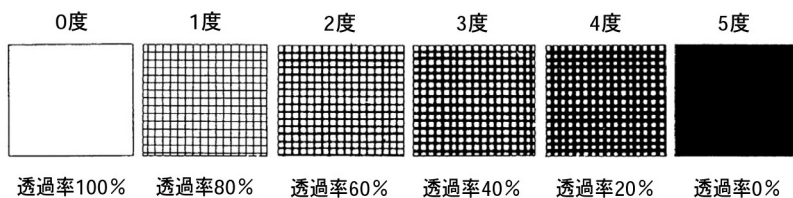
## 労働省令33

第22条 事業者は、煙突からの排ガスの排出状況を観測するための窓をボイラー室に設置する等ボイラー取扱作業主任者が燃焼が正常に行われていることを容易に監視することのできる措置を講じなければならない。

第25条第10項 排出されるばい煙の測定濃度及びボイラー取扱い中における異常の有無を記録すること。

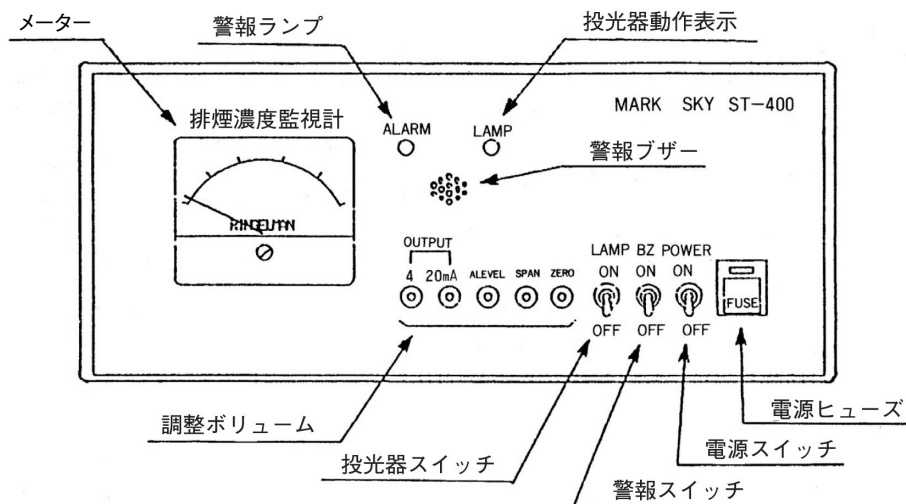
労働省労働基準局長通達第463号(昭46. 6. 29)「ボイラー室に設置する等」の「等」には、鏡の組合せにより煙突からの排ガスをボイラー室から監視することができる措置、インターホン等により排ガスの監視者とボイラー技士が連絡することができる措置、投光器と光電管とを組合せて光の透過率を測定して、ばい煙の濃度を監視する装置を煙道中に設ける措置等があること。

## リングルマン係数による煤煙濃度と寸法表



| 濃度番号 | 黒線の幅<br>mm | 白い部分<br>の幅<br>mm | 黒い部分の<br>面積の割合<br>% |
|------|------------|------------------|---------------------|
| 0    | 0          | 10               | 0(全白)               |
| 1    | 1          | 9.0              | 20                  |
| 2    | 2.3        | 7.7              | 40                  |
| 3    | 3.7        | 6.3              | 60                  |
| 4    | 5.5        | 4.5              | 80                  |
| 5    | 10         | 0                | 100(全黒)             |

## 指示計各部の名称〔ST-400〕



正面図

## 調整方法

## 1. 日常の調整

- (1) 煙道中に煙が無いことを確認して、電源スイッチ (POWER) を ON にし、数分間暖気運転します。
- (2) 警報スイッチ (BZ)、投光器スイッチ (LAMP) を OFF にしたまま、SPAN 調整ボリュームにて指針を5度に合わせます。
- (3) 投光器スイッチ (LAMP) を ON にし、ZERO 調整ボリュームにて指針を0度に合わせます。
- 1-(2)、(3) 項を再度チェックします。
- (4) 警報設定は出荷時に1.0度に調整してあります。設定の変更が必要ない時は、そのまま警報スイッチ (BZ) を ON にします。

## 2. 警報設定を変更する場合 (ほとんど変更する必要はありません)

- (1) まず上記の1-(1)～(3) 項までを行い、警報スイッチ (BZ) は OFF にします。
- (2) ZERO 調整ボリュームにて設定したい位置に指針を合わせます。
- (3) この状態で警報ランプ (ALARM) が緑なら、A LEVEL ボリュームを右へ回して黄または赤に切り換わる位置で止めてください。また、2-(2) 項の状態で警報ランプ (ALARM) が赤なら、A LEVEL ボリュームを左へ回して緑に切り換わる所で止めてください。
- (4) ZERO 調整ボリュームで、再び指針を0に合わせ警報スイッチ (BZ) を ON にします。

## 3. 外部出力 (DC 4～20 mA) を使用する場合

- (1) 電源スイッチ (POWER) を ON にします。
- (2) 投光器スイッチ (LAMP) を ON にし、ZERO 調整ボリュームにてメーターの指針を0度に合わせます。
- 同時に接続機器の ZERO 調整をします。合わない場合は 4 mA 調整ボリュームを調整します。
- (3) 投光器スイッチを OFF にし、SPAN 調整ボリュームにてメーターの指針を5度に合わせます。同時に接続機器の SPAN を合わせます。合わない場合は 20 mA 調整ボリュームを調整します。
- (4) 上記3-(2)、(3) 項を繰り返し、合っているか確認してください。

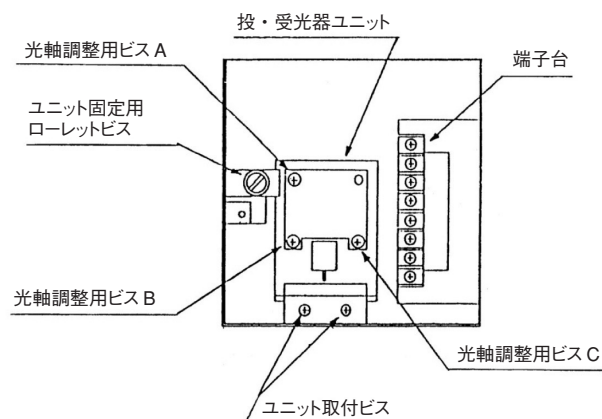
## 保 守

使用中に誤動作を起こしたり、指針が不安定になった場合は次の点を確認してください。

1. ZERO ポイントがズレたり、指針が徐々に上昇して行く場合には、ZERO 調整ボリュームで調整してください。調整できない場合は次の手段に従って保守点検を行ってください。
- (1) 投光器、受光器のレンズは汚れていないか  
汚れがある場合はきれいな乾布等で拭き取ってください。特に汚れがひどい場合はレンズを外して石鹸水などで洗った後、再度装着してください。装着後 ZERO 調整を行ってください。
- (2) 投光器ランプ (DC 12 V、6 W) は消耗していないか  
消耗している場合はランプを交換してください。なお、ランプの消耗を調べる方法は指示計の端子 A 1 (+)、A 2 (-) 間の電圧を測り、DC 10 mV 以下の場合にはランプを交換してください。

- (3) 指示計の端子 L 1、L 2 間に DC 9.7 V  $\pm$  0.3 V (DS の1が ON の時は DC 11.2 V  $\pm$  0.4 V) の電圧が出ているか  
出していない場合は指示計の L 1、L 2 の配線を外して同様の測定をしてください。それでも電圧が異常の場合はプリント基板の不良が考えられます。
- (4) 受光素子に損傷はないか  
外観上、焼損等が認められる場合は交換が必要です。焼損もなく、投光器ランプ交換後も調整ができない場合は、プリント基板の増幅回路の不良が考えられます。
- (5) 投光器・受光器のネジ込みフランジ部に緩みはないか
- (6) 投光器・受光器のレンズ固定金具に緩みはないか
2. LAMP スwitch が ON にもかかわらずメーターの指針が5度に振りされる時は、投光器ランプが点灯しているか確認してください。
3. 長期間停止後使用を再開する時は、取扱説明書に従って再調整を実施してください。
4. 投受光器のレンズの清掃方法
  - (1) ユニット固定用のローレットビスを外します。
  - (2) 投受光器ユニットを手前に回転させますとレンズが見えますので、きれいな布で拭いてください。
  - (3) 拭き終わったらユニットを元の位置に戻し、ローレットビスでしっかり固定してください。この時、投光ランプおよび受光素子の配線に引っかからないように注意してください。
  - (4) ZERO 調整をしてください。

## ■投・受光器裏面観



## 5. 投光ランプの交換方法

- (1) ユニット固定用のローレットビスを外します。
- (2) 投光ユニットを手前に回転させますとランプが見えますので、ランプの先を手で押しながら左に回転させれば抜けます。新しいランプは挿入して押し付けながら右に回転させて取り付けてください。
- ランプ交換後、ソケットが金具の根元まで入っていることを確認してください。
- (3) ユニット固定用ローレットビスは最後までしっかりとネジ込んでください。
- (4) ZERO 調整をしてください。

商品改良のため、仕様・外観は予告なしに変更することがありますのでご了承ください。